

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-054206

(43)Date of publication of application : 19.02.2004

(51)Int.Cl.

G03F 7/11  
H01L 21/027  
// C08L 83/04

(21)Application number : 2002-364565

(71)Applicant : HYNIX SEMICONDUCTOR INC

(22)Date of filing : 17.12.2002

(72)Inventor : JUNG JAE-CHANG  
SHIN KI-SOO

(30)Priority

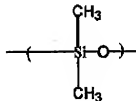
Priority number : 2002 200242071 Priority date : 18.07.2002 Priority country : KR

(54) ORGANIC REFLECTION PREVENTION FILM COMPOSITION AND METHOD FOR FORMING PATTERN IN PHOTORESIST USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an organic reflection prevention lens composition that prevents reflection in a lower film layer in the forming process of hyperfine patterns using photoresist for lithography utilizing 157nm F2 during the manufacturing process of a semiconductor device, can remove a standing wave due to light and a change in the thickness of the photoresist itself, and can increase uniformity in a photoresist pattern, and to provide a pattern forming method utilizing the organic reflection prevention film composition.

SOLUTION: The organic reflection prevention film composition comprises a cross-linking agent to provide a cross-linking structure to a formed reflection prevention film; a light absorption agent having a high absorbance in the wavelength band of an exposure light source; a thermal acid generator; and an organic solvent. Additionally, the organic reflection prevention film composition has the structure of the chemical formula 1, and contains a poly (dimethylsiloxane) polymer having a molecular weight of 14,000-21,000.



(19) 日本特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-54206

(P2004-54206A)

(43) 公開日 平成16年2月19日 (2004.2.19)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G03F 7/11

H01L 21/027

// COB L 83/04

F I

G03F 7/11 503

H01L 21/30 574

COB L 83/04

テーマコード (参考)

2H025

4J002

5F046

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-364565 (P2002-364565)

(22) 出願日 平成14年12月17日 (2002.12.17)

(31) 優先権主張番号 2002-042071

(32) 優先日 平成14年7月18日 (2002.7.18)

(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 591024111

株式会社ハイニックスセミコンダクター

大韓民国京畿道利川市夫鉢邑牙英里山13

6-1

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二

(74) 代理人 100096976

弁理士 石田 純

(72) 発明者 ジャエ チャン ジュン

大韓民国 ソウル カンドング サンギ

ルードン ジュゴン 7 サミク ジュゴ

ン アパートメント 724-303

最終頁に続く

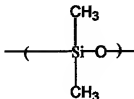
(54) 【発明の名称】 有機反射防止膜組成物及びこれを用いたフォトレジストのパターン形成方法

## (57) 【要約】

【課題】半導体素子の製造工程中、157nm F<sub>2</sub> を利用したリソグラフィー用フォトレジストを使用する超微細パターンの形成工程において、下部膜層の反射を防止し、光及びフォトレジスト自体の厚さ変化による定在波を除去することができ、フォトレジストパターンの均一度を増加させることができる有機反射防止膜組成物及びこれを利用したパターン形成方法を提供する。

【解決手段】形成された反射防止膜が架橋構造を有するための架橋剤と、露光光源の波長帯で高い吸光度を有する光吸収剤と、熱酸発生剤と、有機溶媒と、を含んで構成される有機反射防止膜組成物において、さらに、下記化学式【化1】の構造を有し、14000～21000の分子量を有するポリ（ジメチルシロキサン）重合体を含む有機反射防止膜組成物である。

【化1】

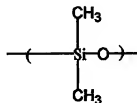


## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

形成された反射防止膜が架橋構造を有するための架橋剤と、露光光源の波長帯で高い吸光度を有する光吸収剤と、熱酸発生剤と、有機溶媒と、を含んでなる有機反射防止膜組成物において、さらに下記化学式〔化 1〕の構造を有し、14000～21000の分子量を有するポリ（ジメチルシロキサン）重合体を含むことを特徴とする有機反射防止膜組成物。

## 【化 1】

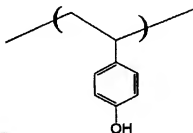


10

## 【請求項 2】

前記光吸収剤は、下記化学式〔化 2〕の構造を有するポリビニルフェノール重合体であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機反射防止膜組成物。

## 【化 2】

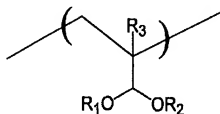


20

## 【請求項 3】

前記架橋剤は、下記化学式〔化 3〕の構造を有し、分子量が3000～100000の重合体であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機反射防止膜組成物。

## 【化 3】



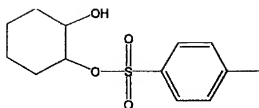
40

（上記化学式〔化 3〕において、 $R_1$  及び  $R_2$  は、それぞれ側鎖または直鎖置換された  $C_{10} \sim C_{10}$  のアルキル基を表し、 $R_3$  は水素またはメチル基を表す。）

## 【請求項 4】

前記熱酸発生剤は、下記化学式〔化 4〕の構造を有する 2-ヒドロキシヘキシルパラトルエンスルホン酸塩であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機反射防止膜組成物。

## 【化 4】



## 【請求項 5】

前記光吸収剤に使われるポリビニルフェノール重合体の含有量は、組成物に含まれる架橋剤に対し、50～400重量%であることを特徴とする請求項2に記載の有機反射防止膜組成物。

10

## 【請求項 6】

前記熱酸発生剤の含有量は、組成物に含まれる架橋剤に対し、10～200重量%であることを特徴とする請求項4に記載の有機反射防止膜組成物。

## 【請求項 7】

前記有機溶媒の含有量は、組成物に含まれる架橋剤及び光吸収剤の全体に対し、1000～10000重量%であることを特徴とする請求項1に記載の有機反射防止膜組成物。

## 【請求項 8】

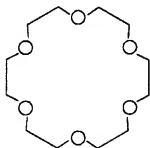
前記ポリ（ジメチルシロキサン）重合体の含有量は、前記組成物に含まれる架橋剤及び光吸収剤の全体に対し、20～100重量%であることを特徴とする請求項1に記載の有機反射防止膜組成物。

20

## 【請求項 9】

下記化学式【化5】の構造を有する18-クラウン-6（1, 4, 7, 10, 13, 16-ヘキサオキサシクロオクタデカン）を酸拡散防止剤として、さらに含むことを特徴とする請求項1に記載の有機反射防止膜組成物。

## 【化 5】



30

## 【請求項 10】

前記酸拡散防止剤の含有量は、前記組成物に含まれる熱酸発生剤を基準に30～500モル%であることを特徴とする請求項9に記載の有機反射防止膜組成物。

40

## 【請求項 11】

請求項1～10に記載による有機反射防止膜組成物を被エッチング層の上部に塗布する段階と、

前記結果物に対してバーク工程を行い、架橋結合を形成させることによって有機反射防止膜を形成する段階と、

前記形成された有機反射防止膜の上部にフォトレジストを塗布し、露光してから現像して、フォトレジストパターンを形成する段階と、を含むことを特徴とするフォトレジストのパターン形成方法。

## 【請求項 12】

50

前記ベーク工程は、150～300℃の温度で1～5分間行なうことを特徴とする請求項11に記載のパターン形成方法。

【請求項13】

前記パターンを形成する段階において、露光する前や後にベーク工程をさらに付加することを特徴とする請求項11に記載のパターン形成方法。

【請求項14】

前記ベーク工程は、70～200℃の温度で行なうことを特徴とする請求項13に記載のパターン形成方法。

【請求項15】

前記パターン形成方法は、F<sub>2</sub>、ArF、KrF、EUVを含む遠紫外線(DUV)、E-10  
ビーム、X線またはイオンビームを光源で使用する超微細パターンの形成工程に適用することを特徴とする請求項11に記載のパターン形成方法。

【請求項16】

請求項11記載によるパターン形成方法を通じて製造される半導体素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体素子の製造工程中、157nm F<sub>2</sub>を利用したリソグラフィー用フォトリソ  
20 トレジストを使用する超微細パターンの形成工程において、下部膜層の反射を防止し、光  
及びフォトリソスト自体の厚さ変化による定在波を除去することができ、フォトリソ  
パターンの均一度を増加させることができる有機反射防止膜組成物及びこれを利用したパ  
ターンの形成方法に関するものである。特に、本発明は、従来の有機反射防止膜組成物に有  
機シリコン系の重合体を付加的に含めることによって、反射防止膜の吸光度が大きすぎない  
ようにすることができ、これに伴い、反射防止膜の反射率を最小化することができ、  
定在波を効果的に除去でき、フォトリソストパターンの均一度を増加させることができる  
有機反射防止膜組成物及びこれを利用したパターンの形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半導体の製造工程中、超微細パターンの形成工程では、フォトリソスト膜の下部膜層の光  
30 学的性質及び感光膜厚さの変動による定在波、反射ノッチングと、前記下部膜からの回折  
光及び反射光によるフォトリソストパターンのCD(critical dimension)の変動が不可避に起きる。従って、露光源に使用する光の波長帯で、光吸収を良く  
する物質を導入し、下部膜層で反射を防止することができるように、下部膜とフォトリ  
ソストとの間に反射防止膜が設けられている。前記反射防止膜は、使われる物質の種類によ  
って無機系反射防止膜と有機系反射防止膜と大きく区分される。

【0003】

一方、最近では、193nm ArFを用いた超微細パターンの形成工程において、有機  
系反射防止膜が主に使われており、このような有機反射防止膜組成物は、下記の要件を満  
たさなければならない。

【0004】

第一に、反射防止膜を積層した後、その上部にフォトリソストをコーティングする工程に  
40 において、フォトリソストの溶媒によって反射防止膜が溶解されてはならない。このために  
は、反射防止膜組成物をコーティングし、焼き付け(ベーク)を行う反射防止膜を積層す  
る工程において、このような反射防止膜が架橋構造を持つように設計する必要がある、こ  
の際、副産物として他の化学物質は発生させてはならない。

【0005】

第二に、反射防止膜は、下部膜層からの乱反射を抑制するために、露光光源の波長帯で光  
を吸収する物質が含まれていなければならない。

【0006】

第三に、前記反射防止膜組成物を積層する工程において、前記架橋反応を活性化(アクテ 50

イブ) させるための触媒を用いる必要がある。

【0007】

このような要件を満たすために、従来の有機反射防止膜組成物は、主に反射防止膜が架橋構造を持つようにするために、架橋剤と、露光光源の波長帯で光を吸収できる光吸収剤と、前記架橋反応を活性化させるための触媒として熱酸発生剤と、を含んで構成されることが一般的であった。

【0008】

一方、有機反射防止膜は、前述したように、露光光源の波長帯で光を吸収することによって、下部膜層における光の反射を防止する役割を果たすため、一般的に高い吸光度を持つことが好ましいが、吸光度が常に反射率と反比例するのではなく、むしろ、吸光度が高すぎる場合には、反射防止膜を通過し透過される光の量が大幅に減るため、これに伴い、反射防止膜の反射率が増加することになり、定在波を効果的に除去できなくなってしまう。

10

【0009】

従って、有機反射防止膜の吸光度は、0.3~0.6の値を持つことが好ましいが、従来の有機反射防止膜組成物に使われるほとんどの有機物質は、157nm F<sub>2</sub>光源に対して0.7以上の高い吸光度を有するため、このような物質を用いて製造される従来の有機反射防止膜組成物の場合、157nmの光で非常に高い吸光度を持つことになり、従って、このような組成物を使用して有機反射防止膜を形成すると、157nm F<sub>2</sub>を使用した超微細パターン

20

【0010】

このような従来の有機反射防止膜組成物の問題点に鑑み、157nm F<sub>2</sub>光源を使用した超微細パターンの形成工程に使用可能であって、定在波を効果的に除去でき、安定したフォトリソパターンを得ることができる有機反射防止膜組成物が切実に要求されてきた。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は、従来の有機反射防止膜組成物に157nm F<sub>2</sub>光源に対する吸光度が小さい有機シリコン系重合体をさらに加えることによって、有機反射防止膜組成物及びこれを使用して形成された反射防止膜が前記157nmの波長帯で高すぎる吸光度を持つことを防止でき、これに伴い、定在波を効果的に除去でき、良好なフォトリソパターンを形成可能な有機反射防止膜組成物を提供することにある。

30

【0012】

また、本発明の他の目的は、有機反射防止膜組成物を用いて、157nm F<sub>2</sub>光源を使用する超微細パターンの形成工程において、垂直の良好なフォトリソパターンを得られるようにするパターン形成方法を提供することにある。

【0013】

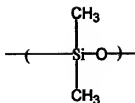
【課題を解決するための手段】

前述の目的を達成するための本発明における有機反射防止膜組成物は、形成された反射防止膜が架橋構造を有するための架橋剤と、露光光源の波長帯で高い吸光度を有する光吸収剤と、熱酸発生剤と、有機溶媒と、を含んでなる有機反射防止膜組成物において、さらに下記化学式【化6】の構造を有し、14000~21000の分子量を有するポリ(ジメチルシロキサン)重合体を含むことを特徴とする。

40

【0014】

【化6】



ここで、前記ポリ（ジメチルシロキサン）重合体は、157 nmの光に対し、0.1以下の低い吸光度を有し、上記ポリ（ジメチルシロキサン）重合体がさらに含まれることによって、有機反射防止膜組成物において、光吸収剤、架橋剤等で使用される有機物質が、157 nmの光に対し、0.7以上の高い吸光度を有したとしても、最終的に製造された有機反射防止膜組成物は、157 nmの光に対して0.3～0.6の好ましい吸光度を持つようになる。それによって、前記波長の光に対する反射防止膜の反射率を最小化させることができ、定在波を効果的に除去でき、好ましいフォトレジストパターンを形成できるようになる。

【0015】

【発明の実施の形態】

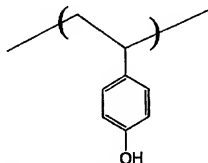
前述したように、本発明に係る反射防止膜組成物に含まれるポリ（ジメチルシロキサン）重合体は、14000～21000の分子量を有するが、上記分子量は、通常使用されるポリ（ジメチルシロキサン）重合体の一般的な分子量である。（Merck index、twelfth edition、544～545参照）。

【0016】

本発明に係る有機反射防止膜組成物において、前記光吸収剤としては、従来の反射防止膜組成物において光吸収剤として使われてきた物質を一般的に使用できるが、下記化学式〔化7〕の構造を有するポリビニルフェノール重合体を使用することが好ましい。このようなポリビニルフェノール重合体は、既に従来から反射防止膜組成物のための光吸収剤として使われてきた物質で、157 nmの光に対して高い吸光度を持ち、ヒドロキシ基が含まれているので、反射防止膜組成物に共に含まれる架橋剤と反応を起こすことによって、架橋結合を形成できるようになる。このような架橋結合で形成された有機反射防止膜は、フォトレジストの溶媒に溶解しなくなる。

【0017】

〔化7〕



また、本発明に係る組成物において、前記架橋剤としては従来の有機反射防止膜組成物で架橋剤として使われてきた物質を、一般的に使用することができるが、アセタール系化合物を使用することが好ましく、特に、下記化学式〔化8〕の構造を有し、3000～10000の分子量を有する重合体を使用することが好ましい。但し、このような架橋剤において、前記重合体は3000～100000の分子量を有し、この分子量は反射防止膜組成物において、架橋剤に使われる重合体の一般的な分子量である。

【0018】

〔化8〕

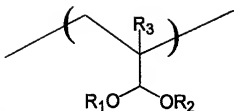
10

20

30

40

50



上記化学式〔化8〕において、 $R_1$ 及び $R_2$ はそれぞれ側鎖または直鎖置換された $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基を表し、 $R_3$ は水素またはメチル基を表す。

【0019】

前記化学式〔化8〕の重合体と同じアセタール系化合物は、酸の存在下でアルコールとの反応により、架橋結合を行うことができる物質であって、ヒドロキシ基を含む光吸収剤、例えば前記ポリビニルフェノールと反応することによって、架橋結合を形成する。これにより、前述のような架橋結合によって形成された有機反射防止膜は、フォトレジストの溶媒に溶解されなくなる。前記重合体は、(メト)アクロレインを重合させ、ポリ(メト)アクロレインを製造した後、製造された結果物を側鎖または主鎖置換された炭素数1~10のアルキルアルコールと反応させることによって製造される。前記重合体及び具体的な製造方法は、本発明の出願人が1999年12月23日付けで出願した韓国特許出願第99-61343号(2001年7月5日公開)及び韓国特許出願第99-61344号(2001年7月5日公開)に開示されている。

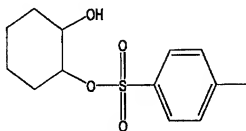
【0020】

そして、本発明に係る組成物において、光吸収剤に使われるポリビニルフェノール重合体は、本発明の出願前に既に公知されている重合体であり、この製造方法及び光吸収剤としての用途は、当業者にとって明白なものである。

【0021】

また、本発明に係る有機反射防止膜組成物において、前記熱酸発生剤としては、従来熱酸発生剤として使われた物質を一般的に用いることができるが、特に、下記化学式〔化9〕の構造を有する2-ヒドロキシヘキシルパラトルエンスルホン酸塩を使用することが好ましい。

〔化9〕



【0022】

前述したように、熱酸発生剤は、前記架橋剤と光吸収剤のヒドロキシ基の間に起こる架橋反応を活性化させるための触媒で、前記熱酸発生剤を含むウエハ上に塗布した後、焼き付け(バーク)などの熱工程を行なうと、前記熱酸発生剤から酸が発生され、このように発生された酸の存在下で、前述したような同様の架橋反応が生じ、フォトレジストの溶媒に溶解されない有機反射防止膜が形成される。

【0023】

本発明に係る有機反射防止膜組成物において、前記光吸収剤で使われる化学式〔化7〕に示すポリビニルフェノール重合体の含有量は、組成物に含まれる架橋剤に対し、50~400重量%であることが好ましく、前記熱酸発生剤の含有量は、組成物に含まれる架橋剤



に対し、１０～２００重量％であることが好ましく、前記有機溶媒の含有量は、組成物に含まれる架橋剤及び光吸収剤の全体に対し、１０００～１００００重量％であることが好ましく、前記ポリ（ジメチルシロキサン）重合体の含有量は、組成物に含まれる架橋剤及び光吸収剤の全体に対し、２０～１００重量％であることが好ましい。

【００２４】

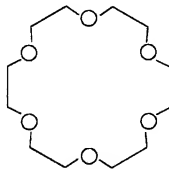
また、前記組成物が各構成成分をこのような造成比を含むことによって、フォトレジスト下部膜層からの乱反射を効果的に防止できると共に、フォトレジスト下部のアンダーカットティングを防止することができ、垂直の良好なパターンを得ることができるようになる。更にまた、ポリ（ジメチルシロキサン）重合体が前記の量で含まれることによって、最終的に製造された反射防止膜が１５７ｎｍの光に対して最も好ましい吸光度を持つことができ、下部膜側の反射による定在波を効果的に除去できるようになる。

【００２５】

更に、本発明に係る有機反射防止膜組成物において、酸拡散防止剤としては、クラウンエーテル系列の化合物を使用することが好ましく、特に、下記化学式【化１０】の構造を有する１８-クラウン-６（１，４，７，１０，１３，１６-ヘキサオキサシクロオクタデカン）を使用することが好ましい。

【００２６】

【化１０】



前記クラウンエーテル系列の化合物は、上記化学式【化１０】で見られるように、王冠形態の環状構造を有する化合物で、前記環状構造内に酸素原子を含むが、このような化合物は、有機溶媒内で前記環状構造内に存在する酸素原子が、環状中心部の空洞の大きさと一致する特定の陽イオンと相互作用を起こすことができるため、たとえば、フォトレジストパターン形成過程で、現像液とポリビニルフェノールの反応により酸が発生するとしても、クラウンエーテルと酸の相互作用によって、このような酸がフォトレジストの下部に拡散することが防止できる。

【００２７】

前記酸拡散防止剤の含有量は、組成物に含まれる熱酸発生剤を基準に３０～５００モル％であることが好ましい。

【００２８】

前述の他の目的を達成するための本発明に係るパターン形成方法は、本発明による有機反射防止膜組成物を被エッチング剤の上部に塗布する段階と、前記結果物に対してバーク工程を行い、架橋結合を形成させることによって有機反射防止膜を形成する段階と、前記形成された有機反射防止膜の上部にフォトレジストを塗布し、露光してから現像してフォトレジストパターンを形成する段階と、を含むことを特徴とする。

【００２９】

本発明に係るパターン形成方法によれば、有機反射防止膜組成物としてポリ（ジメチルシロキサン）を含む本発明による反射防止膜組成物を使用するので、最終的に形成された反射防止膜が１５７ｎｍ  $F_2$  の光源に対し、０．３～０．６の適切な吸光度を持つように

することができ、これに伴い、反射防止膜の反射率を最小化することができ、定在波を効果的に除去できる。それによって、 $157\text{ nm F}_2$ の光源を使用する超微細パターンの形成工程において、好ましく使用可能な反射防止膜を提供できるようになる。

【0030】

本発明に係るパターン形成方法において、前記ベーク工程は $150\sim300^\circ\text{C}$ の温度で $1\sim5$ 分間行うことが好ましい。このような条件でベークを行うことによって、熱酸発生剤から酸が発生し、反射防止膜内に架橋結合が形成され、これに伴い、フォトレジストの溶媒に溶解されない反射防止膜が形成される。

【0031】

また、本発明に係るパターン形成方法において、前記パターンを形成する段階において、露光する前や後にベーク工程を付加的に行うことができ、このような付加的なベーク工程では、 $70\sim200^\circ\text{C}$ の温度で行うことが好ましい。

【0032】

本発明に係るパターン形成方法は、主に $\text{ArF}$ 光源を使用する超微細パターン形成工程に適用されるが、 $\text{KrF}$ 、 $\text{EUV}$ を含む遠紫外線( $\text{DUV}$ )、 $\text{E}$ -ビーム、 $\text{X}$ 線またはイオンビームを使用して行われる超微細パターン形成工程においても、同じく適用することができる。

【0033】

本発明はまた、本発明によるパターン形成方法を通じて製造される半導体素子を提供する。

【0034】

【実施例】

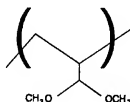
以下、本発明の好ましい実施例について具体的に説明する。しかし、本実施例は、本発明の権利範囲を限定するのではなく、ただ、例示として提示したものである。

【0035】

(比較例1) 従来技術による有機反射防止膜の吸光度測定  
下記化学式【化11】の構造を有する架橋剤 $0.13\text{ g}$ 、前記化学式【化7】の構造を有するポリビニルフェノール $0.26\text{ g}$ 及び化学式【化9】の熱酸発生剤 $0.085\text{ g}$ をプロピレングリコールメチルエーテルアセテート溶媒 $13\text{ g}$ に溶解させた後、これを再び $0.2\text{ m}$ の微細フィルターに通過させて有機反射防止膜組成物を製造した。このように製造された有機反射防止膜組成物を、シリコンウエハ上にスピン塗布させた後、 $240^\circ\text{C}$ で $90$ 秒間ベークして架橋させることによって、反射防止膜を形成した。以後、 $193\text{ nm ArF}$ 光源及び $157\text{ nm F}_2$ 光源に対する前記反射防止膜の吸光度を測定したので、その測定結果を下記の表1に表した。

【0036】

【化11】



【0037】

(比較例2) 従来技術による有機反射防止膜の吸光度測定  
ポリビニルフェノールの添加量を $0.26\text{ g}$ の代わりに $0.13\text{ g}$ にし、前記比較例1の方法によって反射防止膜を形成し、このような反射防止膜の $157\text{ nm}$ 及び $193\text{ nm}$ 光源に対する吸光度を同じく測定し、下記の表1に表した。

【0038】

20

40

50

(比較例 3) 従来技術による有機反射防止膜の吸光度測定  
架橋剤の添加量を 0.26 g に、ポリビニルフェノールの添加量を 0.13 g にし、前記比較例 1 の方法によって反射防止膜を形成し、この反射防止膜の 157 nm 及び 193 nm 光源に対する吸光度を同じく測定し下記の表 1 に表した。

【0039】

【表 1】

従来技術による反射防止膜の 157 nm 及び 193 nm に対する吸光度

吸光度	比較例 1	比較例 2	比較例 3
157 nm 光源	0.89	0.85	0.79
193 nm 光源	0.82	0.70	0.48

10

【0040】

(実施例 1) 本発明に係る有機反射防止膜の吸光度測定

前記化学式【化 11】の構造を有する架橋剤 0.13 g、前記化学式【化 7】の構造を有するポリビニルフェノール 0.26 g、前記化学式【化 8】の熱酸発生剤 0.085 g 及び前記化学式【化 6】の構造を有するポリ(ジメチルシロキサン)重合体 0.13 g をプロピレングリコールメチルエーテルアセテート溶媒 13 g に溶解させた後、これを再び 0.2 (m の微細フィルターに通過させて有機反射防止膜組成物を製造した。以降、前記比較例と同じ方法によって 157 nm に対する吸光度を測定し下記の表 2 に表した。

20

【0041】

(実施例 2) 本発明に係る有機反射防止膜の吸光度測定

ポリビニルフェノールの添加量を 0.26 g の代わりに 0.13 g にし、前記実施例 1 の方法によって反射防止膜を形成し、この反射防止膜の 157 nm 光源に対する吸光度を同じく測定し下記の表 2 に表した。

【0042】

(実施例 3) 本発明に係る有機反射防止膜の吸光度測定

架橋剤の添加量を 0.26 g に、ポリビニルフェノールの添加量を 0.26 g にし、実施例 1 の方法によって反射防止膜を形成し、この反射防止膜の 157 nm 光源に対する吸光度を同じく測定し下記の表 2 に表した。

30

【0043】

【表 2】

吸光度	実施例 1	実施例 2	実施例 3
157 nm 光源	0.54	0.48	0.58

40

【0044】

前記比較例 1 ~ 3 及び実施例 1 ~ 3 で見られるように、従来技術による反射防止膜の場合、これまで使われた 193 nm ArF 光源に対しては、架橋剤の吸光度が比較的低く、架橋剤と光吸収剤の造成比を調節することによって、反射防止膜の吸光度を 0.3 ~ 0.6 の範囲で作成することができるが、157 nm F<sub>2</sub> の光源に対しては、架橋剤及び光吸収剤の吸光度がいずれも 0.7 以上であるため、形成された反射防止膜の吸光度もまた非常に高くなり、これに伴い、157 nm F<sub>2</sub> 光源を使用する超微細パターンの形成工程において、反射防止膜で使用するのに適当ではない。

【0045】

これに比べて、本発明に係る反射防止膜組成物の場合、157 nm の光に対し、0.1 以

50

下の低い吸光度を有するポリ（ジメチルシロキサン）重合体を含む構成となるので、これによって、形成された反射防止膜は157nm光に対し、0.3～0.6の好ましい吸光度を持つようにすることができると同時に、反射率を最小化することができ、下部膜層の反射及び定在波を効果的に除去できるようになる。

【0046】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る有機反射防止膜組成物は、157nm F<sub>2</sub>光源に対し、0.3～0.6の好ましい吸光度を有するので、反射防止膜の157nm光に対する反射率を最小化でき、下部膜層の反射及び定在波を効果的に除去できる。それによって、良好なフォトレジストパターンが形成できる。

10

【0047】

また、本発明によれば、今後フォトレジストパターン形成のための主な工程になると予定される157nm F<sub>2</sub>光源を使用する超微細パターンの形成工程において、適切に使用可能な有機反射防止膜及びこれを利用したパターン形成方法を提供することができる。

---

フロントページの続き

(72)発明者 キー スー シン

大韓民国 キュンギードー サンナムーシ プンダンーグ ヤタブ 2ードン キサン アパート  
メント 307-1301

Fターム(参考) 2H025 AB16 AC04 AC08 DA34

4J002 BC12X BE04Y CP03W ED037 EV256 FD04X FD206 GH02 GP00

5F046 PA07

【要約の続き】

【選択図】 なし